

TD DE CHIMIE GENERALE
ATOMISTIQUE
SERIE N° 1

Exercice I

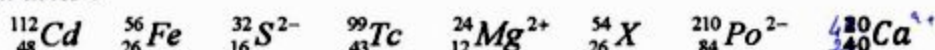
1/ Parmi les échantillons suivants, quel est celui qui contient le plus grand nombre d'atomes : 1g de zinc(Zn) ; 1g d'ammoniac(NH₃), 1g d'hélium(He) ou 1g de benzène(C₆H₆).

On donne les masses molaires M : Cu : 63,54g ; Zn : 65,4g ; N : 14g ; H : 1g ; C : 12g ; He : 4g. Le nombre d'Avogadro $N = 6,023 \cdot 10^{23}$.

2/ Lequel des échantillons suivants contient le plus de cuivre : 3g de Cu ; 0,05 atomes-grammes de Cu ou $4 \cdot 10^{22}$ atomes de Cu. On donne $M(\text{Cu}) = 63,54 \text{ g}$.

Exercice II

a- Indiquer le nombre de protons, de neutrons et d'électrons que possèdent les atomes ou les ions suivants :

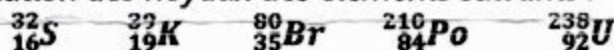


b- Quel est le symbole de X.

c- Quels sont, parmi ces éléments, ceux qui sont iso électroniques et ceux qui sont isotopes.

Exercice III

Donner la constitution des noyaux des éléments suivants :



Exercice IV

La masse du plomb ($Z=82$) est 207,2 g/mole. Calculer le rapport des masses des électrons à celle de l'atome. Conclusion. On donne : $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$ et $N = 6,023 \cdot 10^{23}$.

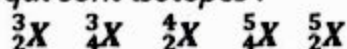
Exercice V

Le noyau de l'atome de Lithium est formé de 4 neutrons et 3 protons. Calculer en u.m.a la masse théorique de ce noyau, la comparer à sa valeur réelle de 7,01601 u.m.a et calculer l'énergie de cohésion de ce noyau en J et en Mev.

Données : $m_p = 1,00727 \text{ u.m.a}$; $m_n = 1,00866 \text{ u.m.a}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $N = 6,023 \cdot 10^{23}$

Exercice VI

Parmi ces éléments indiquer ceux qui sont isotopes :



Exercice VII

Le brome possède seulement deux isotopes stables. L'isotope le plus abondant est ${}^{79}\text{Br}$ dont l'abondance naturelle est de 50,5%. La masse molaire du Brome naturel est de 79,91 g/mole Quel est l'autre isotope stable du brome ?

Exercice VIII

Le cuivre naturel est composé de deux isotopes stables de masse molaire respective 62,929 et 64,927g/mole. Le numéro atomique du cuivre est $Z=29$.

a- Indiquer la composition des deux isotopes.

b - Sachant que la masse molaire du mélange isotopique naturel est de 63,54, calculer l'abondance des deux isotopes.

TD 1 - Atomistique

Exercice 1:

1) Determinons la quantité molaire n dans chaque échantillon ($n = \frac{m}{M}$)

$$* \text{Zn} : n = \frac{m}{M} = \frac{1}{65,4} = 1,53 \cdot 10^{-2} \text{ mol d'atomes}$$

$$* \text{NH}_3 : n = \frac{m}{M} = \frac{1}{M(\text{N}) + 3M(\text{H})} = \frac{1}{17} = 5,9 \cdot 10^{-2} \text{ mole de molécules}$$

$$* \text{He} : n = \frac{m}{M} = \frac{1}{4} = 0,25 \text{ mol d'atomes}$$

$$* \text{C}_6\text{H}_6 : n = \frac{1}{78} = 1,28 \cdot 10^{-2} \text{ mol de molécules}$$

ou NH_3 et C_6H_6 n représente de mole de molécules.

Il faut multiplier par le nombre d'atomes.

pour NH_3 on a $4 \times n = 2,36 \cdot 10^{-2} \text{ mol d'atomes}$.

pour C_6H_6 on a $12n = 1,54 \cdot 10^{-1} \text{ mol d'atomes}$.

- Puisque He contient le plus grand nombre de moles, donc il contiendra le plus grand nombre d'atomes.

$$\text{d'où} : x = 2,5 \cdot 10^{-1} \cdot 6,023 \cdot 10^{23} = 1,5 \cdot 10^{23} \text{ atomes}$$

2) Pour pouvoir comparer les trois échantillons il faut exprimer les quantités avec la même unité : mole par exemple :

$$* 3 \text{ g de Cu. c'est } \frac{3}{63,45} = 0,047 \text{ mole d'atomes}$$

$$* 0,05 \text{ d'atomes-grammes de Cu} = \frac{4 \cdot 10^{22}}{6,023 \cdot 10^{23}} = 0,066 \text{ mole d'atomes}$$

Donc :

C'est l'échantillon avec 0,066 mole d'atomes ce qui contient le plus de Cu.

Exercice 2:

$${}^A_ZX \quad A = Z + N$$

a-

atomes	protons	neutrons	électrons
${}^{112}_{48}\text{Cd}$	48	64	48
${}^{56}_{26}\text{Fe}$	26	30	26
${}^{32}_{16}\text{S}^{2-}$	16	16	18
${}^{94}_{43}\text{Tc}$	43	56	43
${}^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$	12	12	10
${}^{54}_{26}\text{X}$	26	28	26
${}^{210}_{84}\text{Po}$	84	126	86
${}^{40}_{20}\text{Ca}^{2+}$	20	20	18

b- ${}^{54}_{26}\text{X} \Rightarrow Z = 26 \Rightarrow \text{X} = {}^{54}_{26}\text{Fe}$

c- isoélectroniques: \hat{n} nombre d' $e^- \Rightarrow \text{S}^{2-}$ et Ca^{2+}

isotopes: $\hat{n} Z$ et $A \neq \Rightarrow {}^{56}_{26}\text{Fe}$ et ${}^{54}_{26}\text{Fe}$

Exercice 3:

atomes	protons	neutrons
${}^{32}_{16}\text{S}$	16	16
${}^{39}_{19}\text{K}$	19	20
${}^{80}_{35}\text{Br}$	35	45
${}^{210}_{84}\text{Po}$	84	126
${}^{238}_{92}\text{U}$	92	146

Exercice 4:

- Le Plomb (Pb) $Z = 82$ et $M = 207,2 \text{ g/mol}$
 $M = 207,2 \text{ g/mol} \Rightarrow A = 207 \Rightarrow N = 125$ ($Z = 82$)

masse d'1 atome = $207,2 \text{ u.m.a}$

$$1 \text{ u.m.a} = \frac{1}{12} \cdot \frac{12}{N} = \frac{1}{N} = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g}$$

* masse des e^-

$$m = Z \cdot m(e^-) = 82 \cdot 9,11 \cdot 10^{-31} = 7,5 \cdot 10^{-29} \text{ Kg} = 7,5 \cdot 10^{-26} \text{ g}$$

* masse de l'atome

$$M = 207,2 \text{ g/mole} \rightarrow n \text{ atomes} = 207,2 \text{ u.m.a}$$

$$1 \text{ u.m.a} = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g}$$

$$m_{\text{atome}} = 207,2 \cdot 1,66 \cdot 10^{-24} = 3,44 \cdot 10^{-22} \text{ g}$$

$$\text{d'où: } \frac{\text{masse d'atome}}{\text{masse d}'e^-} = 4586$$

- Pour atomes lourds (comme Pb) ainsi que les atomes légers comme (H) la masse des électrons est très négligeable. La masse de l'atome est concentrée dans son noyau.

Exercice 5:

La masse théorique de l'atome de "Li":

$$m_T = 3m_p + 4m_n$$

$$= (3 \times 1,00727 + 4 \times 1,00866) \text{ u.m.a}$$

$$= 7,05645 \text{ u.m.a}$$

La masse réelle $7,01602 \text{ u.m.a}$

On constate que la masse d'un noyau d'un atome est toujours inférieure à la somme des masses de nucléons qui le compose. Cette différence de masse Δm est appelé défaut de masse.

Elle correspond à l'énergie de liaison ΔE

$$\Delta E = \Delta m c^2$$

$$\Delta m = 7,05645 - 7,01601 = 0,04044 \text{ u.m.a}$$

$$1 \text{ u.m.a} = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g}$$

$$\Delta m = 0,04044 \cdot 1,66 \cdot 10^{-24} = 6,715 \cdot 10^{-26} \text{ g}$$

$$= 6,715 \cdot 10^{-29} \text{ kg}$$

$$\Delta E = \Delta m c^2 = 6,715 \cdot 10^{-29} \cdot 9 \cdot 10^{16}$$

$$= 6,043 \cdot 10^{-12} \text{ J}$$

* L'électron volt est l'énergie acquise par un e^- soumis à 1 ddp de 1V.

$$E = -qV = (-e) \cdot V = eV = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1 = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$\Delta E = \frac{6,043 \cdot 10^{-12}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 37,8 \cdot 10^6 \text{ eV} = 38,8 \text{ MeV}$$

Exercice 6:

isotopes: ${}^3_2\text{X}$ et ${}^4_2\text{X}$ et ${}^5_2\text{X}$ ($Z=2$)

${}^2_2\text{X}$ n'existe pas.

Exercice 7:

Le Brome possède 2 isotopes $\left\{ \begin{array}{l} {}^{79}\text{Br} \\ {}^{81}\text{Br} \end{array} \right.$

$$\begin{cases} M = \sum_i \frac{x_i}{100} M_i \\ \sum_i x_i = 100 \end{cases}$$

$$\begin{cases} M_{(\text{Br})} = \frac{x_1}{100} M_1 + \frac{x_2}{100} M_2 & (1) \\ x_1 + x_2 = 100 & (2) \end{cases}$$

$$\text{A.N (1)} \Rightarrow 79,91 = \frac{50,5}{100} \cdot 79 + \frac{(100-50,5)}{100} \cdot M_2$$

$$79,91 = 39,895 + 0,495 M_2$$

$$40,015 = 0,495 M_2$$

$$\Rightarrow M_2 = \frac{40,015}{0,495} = 80,838 \text{ g/mol}$$

Donc l'isotope stable cherché ^{81}Br

Exercice 8:

a) La composition des deux isotopes: ($Z=29$)

* Isotope 1: $M_1 = 62,929 \text{ g/mol}$

$$\Rightarrow A_1 = 63, \quad N = A_1 - Z = 63 - 29 = 34$$

Donc on a: 29 protons, 34 neutrons et 29 électrons.

* Isotope 2: $M_2 = 64,927 \text{ g/mol}$

$$\Rightarrow A_2 = 65, \quad N = A_2 - Z = 65 - 29 = 36$$

Donc on a: 29 protons, 36 neutrons et 29 électrons.

$$b) \begin{cases} M = \sum_i \frac{x_i}{100} M_i \\ \sum_i x_i = 100 \end{cases}$$

$$M(\text{Cu}) = \frac{x_1}{100} M_1 + \frac{x_2}{100} M_2$$

$$100 \times M(\text{Cu}) = x_1 M_1 + (100 - x_1) M_2$$

$$100 \times M(\text{Cu}) = x_1 (M_1 - M_2) + 100 M_2$$

$$x_1 = \frac{M(\text{Cu}) - M_2}{M_1 - M_2} \times 100$$

$$x_1 = \frac{63,54 - 64,927}{62,929 - 64,927} \times 100 = 69,42\%$$

$$\text{Donc } x_2 = 100 - x_1 = 100 - 69,42 = 30,58\%$$



ETUSUP.com

Programmmation
Cours
Electricité
Physique
Résumés
Analyse
Livres
Exercices
Contrôles Continus
Langues
Thermodynamique
Multimedia
Divers
Economie
Travaux Dirigés
Chimie Organique
Informatique
Optique
Diapo
Chimie
Algèbre
Corrigés
Mathématiques
Mécanique
Travaux Pratiques
Droit

et encore plus..

